

学校编码: 10384  
学号: 15420091151658

分类号\_\_\_\_密级\_\_\_\_  
UDC\_\_\_\_

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

黄金期货套利策略研究

Study on the Arbitrage Trading Strategies  
in the Gold Futures Market

何杰文

指导教师姓名: 曾五一 教授  
专 业 名 称: 国 民 经 济 学  
论文提交日期: 2012 年 4 月  
论文答辩时间: 2012 年 5 月  
学位授予日期:

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_  
评 阅 人: \_\_\_\_\_

2012 年 4 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

2012 年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（        ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

2012 年        月        日

## 摘 要

2011 年，受国际局势动荡影响，国际市场对黄金的避险需求激增，加之国际热钱的炒作，国际金价从 1420.78 美元/盎司起步，接连突破数个整数关口，站上 1900 美元/盎司的历史高位，并进入了宽幅震荡时期。受到国际金价波动的影响，国内各类黄金资产价格也出现了剧烈变化，加上黄金本身的货币属性与抵抗通胀的作用，黄金投资已成为国内投资的热门话题。

本文旨在分析国际金价波动背景下，上海期货交易所各黄金期货合约与上海黄金交易所 Au (T+D) 合约间的套利策略问题。以国际金价历史高位为时间节点，本文划分出了国际金价的“上涨期”和“盘整期”。采用不同的 GARCH 模型对纽约商品交易所美元报价黄金现货收益率、国内各期货合约收益率进行拟合，利用 Copula 函数对各收益波动率的尾部相关性进行了研究。研究发现在这两个时期，国际金价的巨幅波动对不同合约价格的巨幅波动影响不同，从而导致各合约间价差出现变化，使套利空间出现。人民币兑美元汇率的变化对这一结果影响不大。通过对黄金期货市场期现套利和跨市套利的可行性研究比较发现，Au (T+D) 是比较理想的实现期现套利的现货合约，黄金期现套利机会较期货市场初期已明显减少，但投资者仍能够通过对价差倒挂的捕捉实现期现套利；鉴于国家对出入境资金管理的规定与境外市场的复杂性，本文认为普通投资者不适合进行黄金期货境内外跨市套利。本文将外汇市场常用的网格交易法加以改进，提出了动态网格交易法，并对该策略的参数和在黄金期货跨期套利中的可行性进行了研究，认为动态网格交易法是一种进行中长线套利的操作策略。在历史数据回测中，本文发现国内黄金期货市场存在较多的跨期套利机会。

**关键词：** 黄金期货 套利 协整 网格交易法

厦门大学博硕士论文摘要库

## Abstract

The safe-haven demand for gold has been rising due to the political instability and the escalation effect in recent years. In 2011, the international gold price has broken several resistances to 1900 U.S. dollars per ounce from 1420.78 dollars per ounce, and entered a period of violent fluctuations. Such violent fluctuations have resulted in the dramatic changes in the prices of the domestic gold assets. In addition, being a monetary property and resistance to inflations, gold has attracted a large number of investors in China nowadays.

This thesis focuses on analyzing the arbitrage trading strategies that can be used in trading the gold futures contracts at Shanghai Futures Exchange and Shanghai Gold Exchange in such context of violent price fluctuations. The sample data are divided into two periods, namely, up trending period and range bound period, by the date on which the international gold price hit its record high. The yields of spot gold quoted in USD and the future contracts from domestic futures exchanges are fitted using their corresponding GARCH models, and the coefficients of tail dependence of each pairs are estimated using Copula functions. It is found that the violent fluctuations of international gold price have different impacts on the fluctuations of domestic gold price in the two periods, which results in the changing spreads and subsequently the arbitrage opportunities. In addition, the change of exchange rate between RMB and USD is found to have little effect on the results. The study on the feasibility of futures-cash arbitrage and cross-market arbitrage in gold futures market indicates that: firstly, Au (T+D) is an ideal spot contract in futures-cash arbitrage; secondly, the investors are still able to capture the opportunities of spread hanging upside down to achieve the arbitrage although the arbitrage opportunities have been much less than the early gold futures market; thirdly, the ordinary investors are not suggested to carry out cross-market arbitrages between domestic and overseas markets due to the strict state regulations on the immigration fund management and the complexity of overseas markets.

In addition, a dynamic grid trading method has been proposed by improving the traditional grid trading method, which is widely used in foreign-exchange transactions. The parameters used in the proposed method and the feasibility of applying this method to trading in gold future market have been researched. The results indicate that there are a large number of arbitrage opportunities in cross-time arbitrage, and the proposed method is suitable for medium or long term transactions. For the high frequency trading, the cointegration strategy is recommended. It is found that the traders are expected to get an annual return over 800% through employing such cointegration strategy.

**Key Words:** Gold Futures; Arbitrage; Cointegration; Grid Trading Method

# 目 录

<b>第一章 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的与意义	2
1.3 本文的结构安排	3
1.4 可能的创新点与不足	3
<b>第二章 黄金期货与套利理论研究综述</b>	<b>5</b>
2.1 黄金市场波动性研究综述	5
2.2 黄金期货研究综述	5
2.2.1 黄金期货价格研究	5
2.2.2 黄金期货市场波动效应研究	7
2.2.3 期货市场有效性研究	8
2.2.4 黄金期货套利与套期保值研究	8
2.2.5 小结	8
2.3 套利理论	9
2.3.1 套利的概念	9
2.3.2 套利的基本类型	10
2.3.3 套利的特点	10
2.3.4 套利与投机、套期保值的区别	11
2.3.5 期货套利的作用	11
2.4 套利策略分类	12
2.4.1 统计套利	12
2.4.2 流动性套利	13
2.4.3 风险套利	13
2.4.4 指数套利	13
2.5 期货套利研究文献综述	14
<b>第三章 黄金期货套利可行性分析</b>	<b>16</b>
3.1 黄金期货价格分析	16



3.2 黄金期现套利可行性.....	17
3.2.1 黄金期现套利概念 .....	17
3.2.2 黄金期货现货合约比较 .....	18
3.2.3 黄金期现套利机会 .....	19
3.2.4 黄金期现套利风险管理 .....	20
3.3 黄金期货跨市套利可行性.....	21
<b>第四章 黄金期货收益波动率分析 .....</b>	<b>23</b>
4.1 GARCH 模型简介 .....	23
4.2 Copula 函数简介 .....	24
4.3 尾部相关系数.....	26
4.4 黄金期货收益波动率分析.....	27
4.4.1 数据处理 .....	27
4.4.2 GARCH 建模 .....	29
4.4.3 收益率尾部相关系数 .....	31
4.4.4 剔除汇率因素后的比较 .....	35
4.4.5 两阶段价差波动分析 .....	36
<b>第五章 DGTM 在黄金期货套利中的应用 .....</b>	<b>39</b>
5.1 GTM 简介 .....	39
5.1.1 GTM 操作策略 .....	39
5.1.2 GTM 的优势与不足 .....	42
5.1.3 GTM 的改进 .....	43
5.2 GTM 在黄金期货套利中的可行性.....	44
5.3 DGTM 的提出 .....	47
5.3.1 DGTM 操作策略 .....	47
5.3.2 DGTM 的参数研究 .....	49
5.4 黄金期货套利实证.....	52
5.4.1 DGTM 在中长线交易套利中的应用 .....	52
5.4.2 DGTM 在高频交易中的应用 .....	55
<b>第六章 总结与展望 .....</b>	<b>63</b>
6.1 全文总结.....	63

6.2 展望.....	64
6.3 对套利投资者的警示.....	65
附录 .....	67
参考文献.....	73
致谢 .....	77

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士论文摘要库

## Table of Contents

<b>Chapter I Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Background .....	1
1.2 Purposes and Significance .....	2
1.3 Structural Arrangement.....	3
1.4 Innovation and Deficiency .....	3
<b>Chapter II Reviews on Gold Futures and Arbitrage Theory .....</b>	<b>5</b>
2.1 Reviews on Fluctuation of Gold Market.....	5
2.2 Reviews on Gold Futures.....	5
2.2.1 Price of Gold Futures .....	5
2.2.2 Ripple Effect of Gold Futures .....	7
2.2.3 Market Efficiency of Futures .....	8
2.2.4 Arbitrage and Hedging of Gold Futures .....	8
2.2.5 Commentary.....	8
2.3 Arbitrage Theory .....	9
2.3.1 Concept .....	9
2.3.2 Basic Forms .....	10
2.3.3 Characteristic .....	10
2.3.4 Difference with Speculation and Hedging .....	11
2.3.5 Effect of Futures Arbitrage .....	11
2.4 Classification of Arbitrage Strategies .....	12
2.4.1 Statistical Arbitrage.....	12
2.4.2 Liquidity Arbitrage .....	13
2.4.3 Risk Arbitrage .....	13
2.4.4 Index Arbitrage .....	13
2.5 Reviews on Futures Arbitrage .....	14
<b>Chapter III Feasibility of Arbitrage on Gold Futures.....</b>	<b>16</b>
3.1 Price Analysis .....	16

<b>3.2 Feasibility of Futures-Cash Arbitrage .....</b>	<b>17</b>
3.2.1 Concept on Futures-Cash Arbitrage .....	17
3.2.2 Comparison of Gold Futures Contracts .....	18
3.2.3 Arbitrage Opportunities .....	19
3.2.4 Risk Management .....	20
<b>3.3 Feasibility of Cross-Market Arbitrage.....</b>	<b>21</b>
<b>Chapter IV Return Volatility Analysis.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Brief Introduction on GARCH Model .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Brief Introduction on Copula Function .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Tail Dependence Coefficient .....</b>	<b>26</b>
<b>4.4 Return Volatility Analysis .....</b>	<b>27</b>
4.4.1 Data Processing.....	27
4.4.2 Modeling .....	29
4.4.3 Tail Dependence Coefficient of Yield .....	31
4.4.4 Comparison without Exchange Rate.....	35
4.4.5 Spread Fluctuation Analysis in Two Periods .....	36
<b>Chapter V Application of DGTM.....</b>	<b>39</b>
<b>5.1 Brief Introduction on GTM .....</b>	<b>39</b>
5.1.1 GTM Strategies .....	39
5.1.2 Advantage and Disadvantage .....	42
5.1.3 Improvement .....	43
<b>5.2 Feasibility of GTM in Gold Futures Arbitrage .....</b>	<b>44</b>
<b>5.3 DGTM Proposed.....</b>	<b>47</b>
5.3.1 DGTM Strategies .....	47
5.3.2 Research on DGTM Parameters .....	49
<b>5.4 Empirical Study .....</b>	<b>52</b>
5.4.1 Application in Medium or Long Term Transactions .....	52
5.4.2 Application in High Frequency Trading .....	55
<b>Chapter VI Conclusions and Outlook .....</b>	<b>63</b>
<b>6.1 Conclusions .....</b>	<b>63</b>

6.2 Outlook.....	64
6.3 Arbitrage Trading Warning .....	65
Appendices .....	67
Reference.....	73
Acknowledgements.....	77

厦门大学博硕士论文摘要库

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景

进入 21 世纪,国际黄金市场迎来了十二年的牛市,在此期间一举跨过上世纪八十年代初创下的 850 美元/盎司的历史最高点,随后接连冲破多个整数关口,并于 2011 年 8 月 23 日突破 1900 美元/盎司价位,创下了 1911.80 美元/盎司的历史新高。

在本世纪初经济泡沫破裂后,美联储连续 13 次宣布降息,美元兑主要货币的汇率也不断走低。与此相对应的是,2001 年之后,国际黄金结束了长达 20 年的熊市,再一次确立了长期上涨的走势。特别是 2005 年以来,受到频繁的国际恐怖事件、国际通胀预期增强、国际石油价格疯涨、叙利亚局势动荡、日本核泄漏等事件的影响,黄金的避险功能开始凸显,在大量资金的追捧下,国际黄金价格显著上升,黄金加快了价格上涨的步伐。

2008 年是黄金连续第八个牛市,受到美国第五大投行贝尔斯登破产的影响,国际市场对黄金的避险需求大增,导致国际金价一路上扬,由 2008 年初的 833.3 美元/盎司轻松冲破 1000 美元/盎司关口,并于 3 月 17 日以 1003.1 美元/盎司站上历史高位。随后国际金价开始了近三个月的宽幅震荡,数次跌破 800 美元/盎司又止跌回升。2008 年 9 月 17 日,国际金融危机爆发,在避险因素驱使下,国际金价当天疯涨近 100 美元/盎司。随后国际金价又再度回调,最低下探至 711.9 美元/盎司。而后,国际金价震荡上扬,先后于 2009 年 9 月 11 日和 11 月 9 日突破 1000 美元/盎司和 1100 美元/盎司关口。

2010 年上半年,欧债危机爆发,欧洲再次陷入经济复苏乏力的局面,国际黄金避险需求再次被拉升。在欧债危机、美国量化宽松货币政策、新兴市场通胀预期等国际局势下,国际金价先后于 8 月、9 月、11 月接连突破 1200 美元/盎司、1300 美元/盎司、1400 美元/盎司关口。2011 年,受国际油价飙升、北非中东局势动荡、日本大地震、欧美通胀抬头等因素影响,黄金资产再次受到市场热捧,从年初的 1414.8 美元/盎司猛涨至 1911.80 美元/盎司。由于热钱的过度追捧,国际金价随后开始回落,并进入 1550 美元/盎司至 1750 美元/盎司价格区间宽幅震荡。



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库